

# 戦間期における日本紡織機械工業の展開

## ——綿紡織機械工業の研究開発——

谷 口 豊

### I は じ め に

#### II 戦間期日本紡織機械工業の概観

1. 紡織機械工業の需給動向
2. 紡織機械工業の生産構造

#### III 綿紡織機械工業における研究開発

1. 研究開発活動—特許取得の動向
  - (1) 発明の法人化
  - (2) 中心的研究開発の動向
2. 主要メーカーにおける研究開発体制
  - (1) 研究開発の人材
  - (2) 研究開発の組織

### IV お わ り に

## I. は じ め に

第一次世界大戦は、日本経済の重化学工業化を促進するとともに、既存染織業にとっても、より一層の発展の契機となった。そして、その発展が、それに関連する重化学工業部門の生成、発展を誘発する面もあったのである。例えば、新興化学工業である合成染料工業がその一つであった。筆者は、かつて、この点について触れたことがある<sup>1)</sup>。そこで、本稿では、重工業部門の中から、染織業に関連するものとして紡織機械工業を取り上げたい。

紡織機械工業も、第一次世界大戦を契機に飛躍的に発展すると思われるのである。しかし、戦後の展開は一樣ではなかった。本稿は、日本が戦時体制へ移行し

始める頃までの戦間期について、この展開を特徴づけ、その発展の一要因について考察しようとするものである。ただし、あらかじめ断っておかなければならないのは、考察の対象を主に綿紡織機械工業に絞ったことである。それは、昭和8（1933）年、綿布輸出で日本が世界のトップに立つという事態にみられるように、この時期、綿紡織業が鋭い発展を示すからである。

ところで、戦前の（綿）紡織機械工業については、すでにいくつか研究がなされている<sup>29</sup>。そのうち最もまとまったものは、伊東岱吉氏の論文だろう。そこでも、第一次世界大戦を機に綿紡織機械工業が画期的な発展を遂げたとされている<sup>31</sup>。さらに、氏は、紡機工業と織機工業を分け、前者は、昭和5、6年を境にして、「形成期」から「確立期」に移るとされる。後者においては、段階区分は明確でないが、やはり、6年以後、「戦前における最高の発展をしめす」とされる。そして、いずれも、その条件として、綿紡織業の需要を挙げているように思われる。また、昭和初期の綿紡織業における合理化に対応するなかで、新鋭機械が開発され、紡機工業については、そのことが発展の契機になったことも指摘されている<sup>41</sup>。

しかし、開発活動そのものに対する考察は、論文の性格もあってか、十分ではなかった。従って、綿紡織機械工業のダイナミックな発展の内的モメントが必ずしも明確にならなかったといえよう。これに対し、綿織機に限定されているが、開発活動に注目したものに、一寸木俊昭氏の論稿がある。特に、自動織機について、開発類型を示しながら、その国内開発—国産化の意義を論じられた<sup>51</sup>点は興味深い。だが、開発活動が個人主義的に取り扱われるきらいがあり、法人の研究開発体制や特許取得の問題が欠落してしまった。そのため開発活動の展開と産業全体の発展との関連が鮮明には捉えられていないように思われる。

ところで、特許取得動向については、石井正氏の先駆的で綿密な研究<sup>61</sup>がある。それらは、その数量的分析から産業発展について論じるとともに、その質的

内容の分析を通じて技術発展を跡付けるものであった。ところが、研究開発と特許取得をめぐる個人と法人の関係については、系統的に論及されておらず、やはり、研究開発活動一体制の展開と産業全体の発展との関連は把えきれなかったように思われる。

本稿は、以上の研究史上の成果を吸収、継承しつつ、その欠陥、不十分点を補うことを意図している。そこで、（綿）紡織機械工業発展の内的モメントとして研究開発活動一体制の展開を把えるという視角から、主としてその展開に焦点を当てて、戦間期紡織機械工業の発展を論証したいと思う。

## II. 戦間期日本紡織機械工業の概観

### 1. 紡織機械工業の需給動向

第一次世界大戦前、紡織機は、織機本体こそ、既存織布業の発展に対応して、漸次、国産化の方向を辿ってきてはいたものの、紡機や、紡織機の関連部用品<sup>77</sup>は、ごく一部を除いて、外国品の圧倒的優位下にあったとみられる<sup>78</sup>。そして、このような状態を変える契機となったのが、大戦期における外国品の輸入停滞である。

即ち、大正3（1914）年から、6年にかけて、紡織機の輸入額は減少停滞するが<sup>79</sup>、他方、紡織機械器具の生産額（職工5人以上使用工場）は、表1からわかるように、3年から8年までに、実質10倍に増大した。戦後の不況過程において、大正期（1920年代前半）は停滞基調を示す。しかし、昭和初期（20年代後半）には拡大基調へ転じ、昭和4年は大正8年水準の倍近くになる。金解禁と世界恐慌の影響により、一時落ち込むが、6年以降の好況局面では、強められたテンポで拡大に向かう。かくて、12年には4年の3.5倍以上となり、戦前期のピークを標す。

ところで、このような成長の背後には、紡織業における持続的な設備投資があ

表 1 紡織機械器具生産額

(単位：千円)

	価 額	指 数		価 額	指 数
大正 3 (1914)	856	10	4	17,280	195
8	8,875	100	5	14,819	167
9 (1920)	7,871	89	6	18,801	212
10	10,019	113	7	20,460	231
11	5,600	63	8	28,691	323
12	8,114	91	9	41,192	464
13	8,104	91	10	53,479	603
14	9,168	103	11	59,258	668
昭和元 (1926)	10,086	114	12 (1937)	63,421	715
2	12,003	135	13	51,567	581
3	13,277	150			

資料：農商務省、商工省『工場統計表』（大正 10 年以外職工 5 人以上使用工場）各年版（以下、同様）。

備考：1) 昭和 3 年までは「紡績及染織工用機械」と「組物編物及裁縫機」の合計。

2) 価額は日銀の卸売物価指数（昭和 9～11 年平均＝100、『明治以降本邦主要経済統計』昭和 41 年）により、大正 3 年を基準としてデフレートしたもの。以下、このようにして、実質値を代用的に求める。単位未満は四捨五入。

ったと思われる。いま、表 2 によって、この点を綿紡織業について検討しよう。

まず、紡機の設備状態についてみると、この時期を通して、ほぼ一貫して設備拡張が行われていることがわかる。織機は、一見すると停滞的であるか、紡績兼営織布会社に限れば、波動のうちにも拡張傾向が窺われる。また、織物業全体についても、力織機の設備は、緩やかながら増える傾向にある。さらに、力織機の中でも、広巾ものの割合が、大正 11 年の 44 % から昭和 11 年の 78 % に上昇する<sup>10)</sup>。

これらに対応して、昭和 5 年以降 12 年まで、新設綿紡織機の生産量そのものも、ほぼ持続的に増大することは、表 3 に示されている。こうして、いわば質的な転換も含む設備投資が行われ、昭和 5 年以降は明白に、紡織機の国内生産の増大をもたらしたのだといえよう。

他方、表 4 をみると、大戦期に一時後退した外国紡織機は、戦後再び伸長した

表2 綿紡織業における設備状態

（紡機：千錠、織機：千台）

		a 紡績兼宮織布業		b 綿織物業	
		紡 機	織 機	力 織 機	織 機
大 正	8	3,488	44	…	…
	9	3,814	51	…	…
	10	4,161	55	…	…
	11	4,518	61	218	384
	12	4,437	64	246	406
	13	5,126	69	241	387
	14	5,447	73	239	365
昭 和	元	5,680	77	261	366
	2	6,116	78	269	369
	3	6,467	81	271	370
	4	6,837	78	277	363
	5	7,214	79	273	349
	6	7,535	78	266	342
	7	7,965	79	285	352
	8	8,644	86	304	363
	9	9,531	91	321	377
	10	10,649	96	333	386
	11	12,139	101	342	393
	12	12,567	108	363	408

資料：aは大日本紡績連合会『綿絲紡績事情参考書』、bは商工省『商工省統計表』各昭和元、12年版。

備考：…は不明。aは大日本紡績連合会加盟会社の各営業下半期末、bは各年末の数値。単位未満は四捨五入。

表3 新設綿紡織機の生産量（紡機：千錠、織機：台）

		紡 機	織 機		紡 機	織 機
昭 和	5	16	4,616	10	977	29,800
	6	38	5,322	11	985	30,522
	7	78	7,197	12	1,012	37,773
	8	112	12,666	13	231	19,356
	9	47	19,578			

資料：東洋経済新報社『昭和産業史』第一巻（昭和25年）P 429、431（日本繊維機械工業会調）。

表 4 紡織機の需給構造

(単位：千円)

	生産額 P	輸入額 I	輸出額 E	需要額 D=P+I-E	P/D (%)
大正 8 (1919)	21,914	16,185	3,392	34,707	63.1
9	21,371	20,570	3,389	38,552	55.4
10	21,010	34,604	4,431	51,183	41.0
11	11,481	33,612	5,035	40,058	28.7
12	16,924	25,364	3,801	38,487	44.0
13	17,519	14,294	3,590	28,223	62.1
14	19,360	9,437	3,454	25,343	76.4
昭和元 (1926)	18,883	9,645	2,624	25,904	72.9
2	21,344	11,253	2,879	29,718	71.8
3	23,804	11,330	3,073	32,061	74.2
4	14,487	15,124	3,661	25,950	55.8
5	10,728	6,635	3,852	13,511	79.4
6	11,227	3,568	5,156	9,639	116.4
7	13,846	8,105	3,651	18,300	75.7
8	20,770	3,532	4,879	19,423	106.9
9	33,320	6,395	8,378	31,337	106.3
10	46,405	4,613	12,547	38,471	120.6
11	52,101	2,368	15,121	39,348	132.4
12	64,319	3,243	25,440	42,122	152.7

資料：生産額は前掲『工場統計表』。輸出入額は大蔵省『大日本外国貿易年表』各年版。

備考：1) 生産額は昭和 3 年までは、「紡績及染織工用機械」と「組物編物及裁縫機」の合計。

2) 輸入額は昭和 3 年までは、「紡機」、「織機」、「織布整理機」、「莫大小機」と「染色機、捺染機、その他」の合計。

3) 輸出額は部分品を含む。

4) 単位未満は四捨五入。但し、集計の段階で四捨五入した場合としない場合があり若干の誤差があるものと思われる。

ことがわかる。しかし、紡機の輸入額は大正 11 年、織機のそれは同 10 年をピークに、以後は低下に向かう。そして、昭和初期までに、それぞれ生産額が輸入額を上回ったとみられる<sup>11)</sup>。また、紡織機両者合わせると、大正 13 年には、前者が後者を凌駕するのである。かくて、紡織機の輸入代替の見通しが得られると

もに、昭和8年から輸出が飛躍的に伸び始め、自給率も100%を超えることになる。

以上の需給動向の概観により、この時期（大正8～昭和12年）は、ひとまず、輸入がなお持ち直し、生産が停滞的だった大正期（1920年代前半）と、ほぼ完全に生産が輸入を凌駕し、生産が拡大に向かう昭和期（1920年代後半以降）に分けられよう。後者は、さらに拡大のテンポを強め、100%の自給率に達する昭和6年以降（1930年代）の時期を含む。

## 2. 紡織機械工業の生産構造

大正期は、戦前、戦時期に勃興した紡織機メーカーが、規模を拡張し、生産工程の一部紡織機を完成する段階から、次第に、全工程の紡織機を一貫生産する段階へ移ろうとした時期である。つまり、一部完成機メーカーからプラントメーカーへの過渡期といえよう<sup>12)</sup>。

例えば、豊田式織機株式会社（明治40年創立）は、大正5（1916）年4月、会社の目的に紡機の製作を加えたが、6月、紡機メーカー木本鉄工株式会社を合併して生産力的基盤を得るや、一年余で和泉紡績の精紡機5千錠、9年には上海同興紡織の全紡機3万錠を受注する。そして、やがて、東洋紡などから、開綿機より精紡機まで一貫した全工程の注文を受けるようになる<sup>13)</sup>。また、株式会社大阪機械工作所（5年創立の日本兵機製造株式会社の名称変更で9年2月成立）は、10年、順次、精紡機、チーズワインダー、及び、練篠機、始紡機、間紡機、練紡機の製作に着手した<sup>14)</sup>。

さらに、この時期は、後にプラントメーカーへの動きを示す紡織機メーカーが登場した時期でもあった。大正8年5月創立の株式会社壽製作所<sup>15)</sup>、9年2月創立の株式会社大阪機械製作所<sup>16)</sup>、そして、大正15（1925）年11月創立の株式会社豊田自動織機製作所<sup>17)</sup>がそうである。

ここで、これらも含めて、工場（企業）勃興の様子をみておこう。表5による

表5 創立年次別紡織機械工場数

調査年次	創立年次											
	～T2	3～7	8～12	13～S3	4	5	6	7	8	9	10	11
昭和 5 (1930)	44	18	29	18	3							
6	38	17	31	26	2	2	1					
7	38	17	28	24	5	1	3	6				
8	38	22	21	24	8	3	5	10	5			
9	38	19	24	31	30					5		
10	36	26	26	35			31			6	6	
11	38	18	25	23			35			17		5

資料：商工省『工場統計表』各年版。

備考：Tは大正，Sは昭和を示す。

表6 紡織機械器具工場数

	紡 績 用	織 布 用	部分品及付属品	計
昭 和 4	73 (100)	81 (100)	234 (100)	566 (100)
5	52	90	233	573
6	56	92	279	605
7	59	103	270	666
8	65	117	218	676
9	61	124	465	947
10	64	136	562	1143
11	81	127	591	1205
12	81 (111)	131 (162)	813 (347)	1456 (257)

資料：前表と同じ。

備考：計は「染色用」、「布帛整理加工用」、「莫大小用」、「其ノ他」を含む。

と、調査年次以前に異動はあるが、大正8年以降、紡織機械工場（職工5人以上使用）の設立は、ほぼ年平均6、7カ所のペースで盛り上がったものと推測される。昭和5、6年に一たん落ち込むが、7～10年に再び活性化している。こうして、先述したように生産額は大正期にやや停滞したが、工場勃興そのものは、紡織業における設備投資に応じて、持続したのだといえよう。

ところが、この点を、機械器具本体と部分品及附属品に分けてみると、幾分違



表 7 規模別紡織機械器具工場数

紡績用	5～10人	10～15	15～30	30～50	50～100	100～200	200～500	500～1000	1000～
昭和 5	14	6	6	4	1	1	1	1	
6	13	8	9	5	1	1	3	1	
7	22	1	9	5	3	—	4	2	
8	12	5	7	6	5	2	1	4	
9	11	11	6	2	4	3	2	2	2
10	9	2	9	6	2	4	2	5	2
11	12	6	10	7	3	4	3	4	5
12	14	6	6	5	8	3	2	4	4
織布用	5～10人	10～15	15～30	30～50	50～100	100～200	200～500	500～1000	1000～
昭和 5	39	9	8	6	7	6	3		
6	38	10	12	6	5	3	3	1	
7	33	16	15	7	5	4	3	1	
8	43	12	16	13	3	5	3	2	
9	41	16	19	13	6	6	3	2	1
10	9	19	29	14	9	6	3	2	1
11	39	15	19	20	6	5	4	3	
12	60	16	20	15	6	4	6	1	

資料：前表と同じ。

備考：1) 「5～10人」は使用職工5人以上10人未満と読む。

2) なお、調査対象の相違、調査の脱漏などにより、表5、6との間には相当の異同が生じているものと思われる。

いがある。即ち、表6によると、昭和4年以降、紡織機械器具工場全体の数は、昭和12年まで2.5倍ほどに増えるが、紡績用機械器具工場は1.1倍、織布用機械器具工場は1.6倍ほどにすぎない。これに対して、部分品及附属品工場は3.5倍に膨れるのである。これは、戦後の紡織機メーカーの展開が、その周辺に部用品メーカーを波及的に生み出していったことを示唆するものである<sup>18)</sup>。

そして、紡織機械工業は、これら部用品を組み立てる一部完成機メーカーないしプラントメーカーの、後者を頂点に載き、底辺には小規模、零細な下請メーカーを応況に抱えていたと思われる<sup>19)</sup>。ただし、動態的にみると、小規模、零細

企業でも成長する可能性はあった。表7によって、紡織機械工場を規模別に検討すると、紡績用機械器具工場は、昭和5年以降、職工50人以上使用工場が全般的に増加する。他方、織機用機械器具工場では、50～200人使用工場が上下に分解し、50人未満使用工場がかなり部厚く存在していくが、200人以上使用工場も増えるのである。こうして、紡織機械工場は、小規模、零細性を含みながら、全体として、昭和5年以降（1930年代）に、成長の展望をもって増加したのだといえる。

しかし、同時に、小規模、零細な下請メーカーは、プラントメーカー等の受注の変動による衝撃を緩和するクッションとしての機能をも果たしたとみられる<sup>20)</sup>。また、プラントメーカーのなかには、臨時工を雇傭する場合があります、これも、景気変動に応じて弾力的に職工数を増減する方法であつたろう<sup>21)</sup>。このようなヒエラルキーを有する構造は、戦後段階に繋るものである<sup>22)</sup>。

### III. 綿紡織機械工業における研究開発

#### 1. 研究開発活動—特許取得の動向

##### (1) 発明の法人化

以上の生産構造—分業関係の中で、頂点に立つプラントメーカーないし一部完成機メーカーは、機械本体の製造、即ち、製品開発のもっとも中核的な部分に関する。従って、これら企業の競争力は、需要者たる紡織業の設備拡張や技術革新熱に応じ、或いは、それを喚起しつつ、性能の良い紡織機を開発し、低コストで製造しうる能力にかかっていたといつてよい。

低コスト生産のためには、リミットゲージシステムなどによる量産体制やテイラー式経営管理方式がとられたが、この産業は基本的に受注生産による面が強く、一定の限界を残していたものと思われる<sup>23)</sup>。これに対し、新製品開発は当初から熱心に進められた。

即ち、大戦前からの先発企業である豊田式織機株式会社や、鈴政式織機株式会社（大正9年2月創立。12年6月、遠州織機株式会社と社名変更）の前身、合資会社鈴政式織機製作所は、それぞれ、豊田佐吉や鈴木政次郎の発明を本格的に企業化すべく設立されたのである<sup>24)</sup>。また、豊田紡織株式会社を母体とする株式会社豊田自動織機製作所の設立も、豊田佐吉一喜一郎による自動織機研究開発の企業化であり、紡織の刈谷工場は、元来、自動織機用のパイロットプラントであった<sup>25)</sup>。それでは、個人による発明—研究開発と法人、企業化の関係は、この時期、具体的にどのような形で展開していたのだろうか。この点を検討する際、媒介項として特許権の問題を導入する必要がある。発明は、特許権の取得によって法的にその新規性を確認されるからである。そして、個別会社は、その新規な発明を実施することによって他社より優位に立つ可能性を得るのである<sup>26)</sup>。さてここで、発明の企業化—法人化に関連した特許権をめぐる状況として、いくつかの事例—タイプを考察しよう。そのうち代表的だと思われるケースが二つある。一つは個人取得特許権の法人への譲渡<sup>27)</sup>というケースである。これを譲渡型とよぼう。もう一つは個人の発明が予め法人内職務として前提された、いわゆる職務発明<sup>28)</sup>のケースである。これを職務型とよぼう。

まず、譲渡型の事例として、大阪機械工作所の場合を挙げよう。これは、発明者と法人の関係を示すものとして一つのパターンを与えている。即ち、大阪機工では、以下のような「譲渡證<sup>29)</sup>」を交していたのである。

#### 譲 渡 證

昭和參年特許願第一〇四六一號

發明ノ名稱 紡績用ロール

特許番號 第八二八三一號

右特許ハ拙者ノ所有ニ有之候處今般之ヲ

貴殿ニ譲渡候事相違無之候也

昭和四年七月三十日

(住所略)

鈴木 四郎 ㊦

株式会社大阪機械工作所 御 中

ここで、鈴木四郎という人物が発明者であり、最初の特許取得者である。彼について詳細は不明であり、これ以上の譲渡契約についてもわからない。しかし、譲渡という行為により、彼の特許が最終的に大阪機工に帰属したことは確かであろう。上記のように単独の特許権を個別に譲渡するのとは違って、いくつかの特許権を一括して譲渡する場合もあった。やや特異だと思われるが、豊田自動織機製作所の例を挙げよう。ここでは、昭和2年10月、次のような「譲渡契約書」が作成された。

#### 契 約 書

株式會社豊田自動織機製作所代表取締役社長豊田利三郎ヲ甲トシ豊田喜一郎ヲ乙トシ豊田佐吉外四名代理者豊田喜一郎ヲ丙トシ相互ノ間ニ契約スルコト左ノ如シ

第一条乙及丙ノ発明考案ニ係ル左記特許権及実用新案権ハ之ヲ甲ニ賣渡ス前項賣渡シノ目的物ハ既ニ其名義ヲ乙及丙ヨリ甲ニ移シタルモノ既ニ乙及丙名義ノ特許並ニ実用新案トシテ登録セラレタルモノ尚既ニ出現中ノモノヲ包含ス

(特許権及び実用新案権目録略)

第二条前条…(略)…賣渡價額ハ全部ヲ金壹萬円トシ其各個ニ対スル代價ハ豊田佐吉兄玉一造兩名ノ指定ニ一任ス

(第三条～五条略)

昭和貳年拾月參拾壹日

株式會社豊田自動織機製作所

（甲） 代表取締役社長 豊田利三郎 ㊞

（乙） 豊田喜一郎 ㊞

豊田佐吉外三名代理者

（丙） 豊田喜一郎 ㊞

譲渡対象となった特許権は 33 件、実用新案権は 17 件である。これらは、豊田紡織時代の発明を含んでいる。つまり、豊田自動織機が設立されるに及び、過去に遡って、一定範囲の特許権、実用新案権を一括して譲渡しようというのである。もっとも、これらのうち、それぞれ 15 件、4 件は、同年 3 月 15 日付で譲渡済であり、上記「契約書」により、あらためて売買契約がし直されたものと思われる。これら譲渡対象の中には、後述する緯糸補充装置に関する特許が 5 件ほど含まれているが、いくつか洩れたものもみられる。一括といっても、すべてを網羅していたわけではないようだ。なお、発明者に関して注意すべきは、当時、豊田佐吉が相談役、「外三名」の鈴木利蔵、大島理三郎、岡部岩太郎は取締役、喜一郎は常務取締役であり、いずれも会社の役員だったことである<sup>31)</sup>。こうして、役員間で譲渡契約が結ばれたわけである。

このような、発明者＝経営者という、恐らく初期の特異性を示しているが、さらに注目されるのが、「会社出願」による特許権、実用新案権 13 件も譲渡の対象になっていることである。このことは、二つのことを含んでいると考えられる。つまり、第一に、会社に所属する個人の発明に対し、何らかの了解の下に、会社名義で特許の出願がなされていることである、第二に、それはその発明—特許が自動的に会社に属することを意味するのではなく、あらためて譲渡し直す必要を残していたことである。そして、ここでの「会社出願」はいわば職務型の過渡的形態だったと思われる。事実、「契約書」で触れられた出願中の特許権、実用新案権 18 件のうち、「会社出願」のものが 11 件にのぼり、主流をなす兆しがみられる。

実に、職務型の場合、発明者が個人であっても、何らかの規定により、その個人が所属する法人が特許を受ける権利を得て、出願し特許権を取得することが多いのである<sup>32)</sup>。そして、発明者がそのまま特許権者として登録される場合も、その実施権は法人がこれを有することになる<sup>33)</sup>。それでは、職務型とは具体的にどのようなものなのか、引き続き豊田自動織機のケースでみよう。

豊田自動織機の場合、豊田喜一郎が、昭和2年3月18日付書簡<sup>34)</sup>を通じて佐吉に可否を問うた「株式会社豊田自動織機製作所規程」案に、職務型の規定がみられる。即ち、その第30条には、「社員及準社員在職中ノ発明考案ニ係ル専売特許、実用新案、意匠登録ノ権利ハ会社ニ帰属スルモノトス」とある。また、「前項ニ関スル費用ハ会社ノ負担トス」と定められた。これに対応して、第32条では、「新ニ発明考案ヲ為シ業務上功績アリト認メラルモノ」には、「取締役会ノ審議ヲ経テ……其功績ヲ表彰ス」とされている。具体的には、「褒状又ハ是ト共ニ金員若クハ物品ヲ贈」るのである。この報酬に対しては基金が設けられていたようで、既に、大正15年10月20日に定められた会社「定款」第35条で、「利益金」の「百分ノ貳拾五以内」を「発明報酬」のために「処分」することが規定されている<sup>35)</sup>。先の案がそのまま通ったかどうか確認できなかったが、事態の推移はその方向で進んでいる。実際、これ以後の特許は、ほぼ、会社によって出願され、会社によって取得されるのである<sup>36)</sup>。

そして、この段階では、手続上社員名義で特許が取得されたとしても、その発明が職務に関するものである限り、実施権は会社があり、事後的に会社の特許権が譲渡されることもあったと想像される。こうして、いずれにせよ、事実上、個人取得特許は会社に帰属する傾向にあるのだといえよう。さて、以上に述べた譲渡型、職務型とは異なるが、やはり最終的には、特許が法人に帰属すると考えられるケースがある。それは、大阪機工の次の「證」<sup>37)</sup>にみられる。

證

甲 株式会社大阪機械工作所 図

乙 土 田 實 ㊞

一、乙ハ其特許出願中ニ係ル精紡機ニ關スル發明（受付番號昭和七年第九〇三五號、全年第九〇三六號）ニ付キ特許登録アリタル場合ニハ甲ニ對シ無償ヲ以テ其製造販賣使用擴布其他一切ノ實施ヲ許諾スルコトヲ約定シ且甲以外ノ者ニ對シ甲ノ實施權ト相抵觸スヘキ實施許諾ヲ為ササルコトヲ確約ス

ここで実施許諾の対象となっている特許は、昭和8年8月15、16日に登録されることになるものである<sup>38)</sup>。發明者土田實は、倉敷紡績株式会社の技師だと思われる<sup>39)</sup>。このように、社外の特許権者から契約によって実施許諾を得る場合は、実施料が支払われるのが普通だが、上記のケースでは「無償」になっている点が注目される。のみならず、大阪機工の実施権と抵触する実施許諾を第三者に与えない旨「確約」されているのである。これは、紡機の需要者である倉紡と供給者である大阪機工が共同で製品開発したことを示唆する。その場合、前者の土田實は、後者の設備や費用を使って發明に成功したのだろう。そして、前者が製品購入のうえで何らかの便宜を得る代りに、後者は実施料を払わずに済んだのだと推測される。

以上にみたいずれの場合も、譲渡や内外の發明者との特定の関係を通じて、特許権ないし実施権は最終的に法人に帰属しているのである。この意味で、發明—研究開発の法人化が進んでいるわけである。

## (2) 中心的研究開発の動向

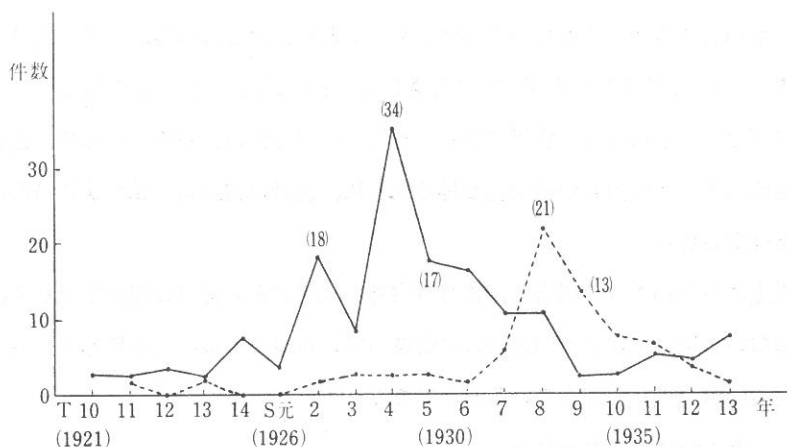
ところで、大戦後から昭和初期にかけての時期は、需要者たる綿紡織業にとってきわめて画期的な技術的段階であった。経済史上、この時期は、大正9年の戦後反動恐慌、12年の需災恐慌、昭和2年の金融恐慌、5年の昭和恐慌と、断続す

る恐慌の時期である。また、紡織業にとって、昭和4年7月の深夜業廃止は、生産の低下を余儀なくさせるものだった。このような状況下で、生産性を高めるような技術革新が課題となり、推進された。即ち、綿紡績業にとっては精紡機のハイドラフト化（粗糸の索伸度を高める）、織布業にとっては織機の自動化がそれである<sup>40)</sup>。時間的順序からいうと、自動化は1920年代から着手せられ、ハイドラフト化は30年（昭和5）年前後から始まった<sup>41)</sup>。

これらに対応し、また、これらを促して、綿紡織機メーカーは製品開発を盛んに行ったとみられる。この点は、特許の登録数の推移のうちに確認できる。図1によると、織機の自動化の核心である緯糸補充装置<sup>42)</sup>に関する特許登録数は、1920年代後半（昭和初頭）に山をなし、精紡機のハイドラフト化に関するそれは、30年代前半（昭和5、6年以降）に山をなすことがわかる<sup>43)</sup>。

さらに、表8によって、特許権取得者の内訳を検討しよう。緯糸補充装置に関

図1 緯糸補充装置・ハイドラフトに関する特許登録数



資料：特許局『特許発明明細書』。

備考：1) 一は緯糸補充装置関係の特許、…はハイドラフト関係の特許。( )内は件数。

2) Tは大正、Sは昭和。

3) 緯糸補充装置関係の特許については石井正「戦前期日本の産業発展と特許」も参照。



表 8 緯糸補充装置・ハイドラフトに関する特許権取得者類別特許登録数

			大 10	11	12	13	14	昭 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
緯糸補充 装置	邦人	個人	2		2 (2)		6 (6)	2 (2)	2 (2)	15 (1)	8 (6)	11 (5)	5 (4)	5 (3)	1 (2)	1 (1)	1	4	1	
		法人							14	6	19	8	4	4	5	1		1	2	7
	外 人			2	1	1	1	1	2			1	1	1			1		1	
ハイド ラフト	邦人	個人				1				1		1 (1)		1 (1)	10 (4)	9 (5)	2 (1)	4 (3)	2 (2)	1
		法人												2	5	2	1	1	1	
	外 人			1					1	1	2	1	1	2	6	2	4	1		

資料：前図と同じ。

備考：（ ）内は最終的に法人化されたと思われるもの。

する特許権の取得において、外人の位置は大正末から小さくなり、昭和2年を過ぎると、外人取得者は極めて稀になる。大半の特許権を握るに至る邦人の中では、昭和2年から法人が多くなる。これは、前節で触れたように、そこに所属する発明者から特許を受ける権利を継承した法人が、出願し、特許権を取得したものと思われる。つまり、職務型のケースである。そして、譲渡や外部の発明者との特定の関係を通じて、最終的に特許権や実施権を掌握したと思われるケースも含めると、大正12年以降、いわば法人化された特許が中心を占めるのである。他方、ハイドラフト化に関する特許権については、昭和10年ぐらまでは依然として外人が大きな位置を占めている<sup>44)</sup>。しかし、ここでも、昭和7年から9年のピーク期には、邦人取得者が中心になる。しかも5年以降は、ほぼその過半数が法人なのである。こうして、実用化に向けられた綿紡織機の開発は、その最盛期において、主に我が国の法人によって担われたと考えられる。

さてそれでは、これら法人のうち、紡織機械メーカーの特許取得状況はどうだったろうか。表9は主要メーカーが関係する特許取得数を表わしたものである。なお、需要者側からのアプローチを示すために、紡績兼営織布会社の動向もここに掲げた。これによると、緯糸補充装置に関する特許権の取得においては、鐘紡

表 9

A 緯糸補充装置に関する主要会社別特許取得数

	豊・自	遠 州	豊・武	大・工	野 上	鐘 紡
大正12(1923)	2					
13						
14	4					2
昭和元(1926)	2					
2	1	1		11		3
3		1	1	1		4
4	4	2	2	5	3	8
5	1	3	3	3	1	
6	2	2			1	1
7	2		1		2	
8	3					
9						
10					1	
11	1					
12	1					
13	5					

B ハイドラフトに関する主要会社別特許取得数

	豊・自	豊・武	大・工	大・機	寿	鐘 紡	東洋紡	大日紡
昭和5 (1930)		1						
6								
7		1			1	1		
8			2		3	2		
9	1	3						1
10		1						
11				2			1	
12				1				1

資料：前表と同じ。

備考：1) 豊・自—(株) 豊田自動織機製作所

遠 州—遠州織機(株)

豊・式—豊田式織機(株)

大・工—(株) 大阪機械工作所

大・機—(株) 大阪機械製作所

野 上—野上式自動織機(株)

寿 —(株) 壽製作所

鐘 紡—鐘淵紡績(株)

東洋紡—東洋紡績(株)

大日紡—大日本紡績(株)

2) 個人取得特許であっても、最終的に法人化されたと考えられるものは、法人のものとして数えた。

も単一企業としては目覚ましいが、全体としては、織機メーカーの比重が大きいことがわかる。特に、昭和2～5年のピーク期に、後者が活性化しているのである。それらの中では、豊田紡織時代から研究開発を進めていた豊田自動織機製作所が一貫して活発で、この時期、特許取得数が最も多い。大阪機械工作所がこれに次ぐが、この活動はピーク期に集中している。遠州織機、野上式自動織機、豊田式織機は、ほぼ2年から7年まで同程度で並ぶ。

そこで、開発機種の特質からみても代表的だと思われる、豊田自動織機、大阪機工、遠州織機の自動織機について触れよう。そもそも、緯糸を自動的に補充するには、杼そのものを替える杼替式（シャトルチェンジ）と杼の中で緯糸が巻かれている木管を替える管替式（コップチェンジ）の二つのタイプがある。豊田自動織機と大阪機工の主要機種は前者であり、遠州織機のそれは後者である。それぞれ、発明者の名を冠して、豊田式<sup>45)</sup>、萩野式、阪本式とよばれる。豊田式と萩野式の違いは、杼替えの際、萩野式織機は停止を要する点にある。また、萩野式は、緯糸補充装置の部分だけを従来型織機に装着させる、いわゆるアタッチメントとして開発されたものである<sup>46)</sup>。これらの点で、停止のロスを免れ完成機として装着上の困難も回避し得た豊田式や阪本式に比して不利な位置にあったと思われる。

この意味で、自動織機の製品開発競争は、豊田の杼替式と阪本の管替式を軸に行われたのだといえる。昭和4年の実地調査によって両者の合理化効果を比較しよう。岸和田紡績株式会社の春木工場で運転されていた従来型の豊田N式は、女工一人当たりの持台数が4.7台であった。これに対し、豊田式自動織機は20.9台となる<sup>47)</sup>。他方、中林綿布株式会社の五門工場で運転されていた改良型普通織機（原田式）が月7.0台だったのに対し、阪本式自動織機は20.4台となる<sup>48)</sup>。いずれも著しく合理化効果を高めており、その点で大きな差異はない。機械の保全、織物の仕上がり具合などの点では、それぞれ一長一短があるとみられるが、

トータルに比較して優劣の決着はつき難かった<sup>49)</sup>。しかし、逆に言えば、機械の性能の優位性をめぐって開発レースが展開され、両者は拮抗していたわけである。

次に、ハイドラフトに関する特許取得状況をみると、やはり、全体として紡機メーカーの方が特許取得数が多いが、単一企業としてはいずれもさほど多くないことがわかる。その中では、豊田式織機が先行し且つ最も活発である。しかし、質的にみても注目すべきは、昭和8年5月11日付で登録を受けた寿製作所の特許権であろう。この対象となっている発明は、F. カサブランカスによるものである。ハイドラフト関係の外人取得特許21件のうち、実に15件はカサブランカスによって獲得されている。このように関連する特許群（網）からなる技術体系としてのカサブランカス式ハイドラフト装置は、粗糸を索伸すべきローラーに皮製のエプロンをかけ渡し、面で粗糸と接触させることによって糸切れを減らす工夫がなされたものである<sup>50)</sup>。寿製作所は、すでに前年、一部その実施権ないし特許権を得ていた<sup>51)</sup>。

しかし同時に、大阪機械製作所もその実施権を取得し、両者の間で、実施料および受注量を折半する旨、契約が交されることになる<sup>52)</sup>。そして、大阪機械の本田菊太郎は、カサ式ハイドラフト装置にも触発されて研究開発を進め、10年には独自のOM式A型ハイドラフト精紡機を完成した<sup>53)</sup>。これに関する特許は、翌年2月24日登録される。また、大日本紡績株式会社でもカサ式にヒントを得てエプロン式ハイドラフト精紡機が開発された。これは、栄光式とよばれ、その関連特許が9年3月23日に登録されている。この栄光式ハイドラフト精紡機は、大日本紡の今村奇男の指導の下、豊田式織機では5年から、豊田自動織機では8年から製作に当たっていた<sup>54)</sup>。こうして、カサ式は国産機の誕生に刺激を与えたのである。以上にみたように、ハイドラフトに関する研究開発—特許取得の場合、外国技術の導入や紡績会社の指導の下に競争を展開している点に特徴があっ

だといえる。

ともあれ、我が国の紡織機械工業は、特に綿紡織業の展開を背景に、研究開発を活性化させながら、昭和期（1920年代後半以降）の拡大を遂げたわけである。そして、まさにその最盛期に、発明—研究開発活動は法人内に包摂される傾向を著しく強めたのである。つまり、もはや、研究開発は主に、紡織機メーカーによって組織的系統的に推進されるようになったと思われるのである。

## 2. 主要メーカーにおける研究開発体制

### (1) 研究開発の人材

それでは、紡織機メーカーは、その研究開発体制をどのように展開していたのだろうか。この点を、まず人材の面から検討しよう。表10は、主要メーカーが、研究開発に携りうる技術者<sup>55)</sup>を工学系高等学校以上の学卒者からどの程度採用していたのか、示したものである。但し、資料的制約と別の調査から、表に注記し

表10 主要メーカー別、卒業期間別学卒技術者数

A 卒業期間	社名	木本 鉄工	豊・式	遠州	豊・自	大・工	大・機	寿	野上	B 計	B/A (人/ 年)
明治34(1901)～ 大正3(1914)年		1[2]	8[9]	1		2	3	2	2	19[21]	1.4
大正4～7年		1[2]	2[3]	1		3				7[9]	1.8
大正8～14年			6		1		3	1	1	12	1.7
昭和元(1925)～ 12年		1*	18	1	14	4	1	1	1	41	3.4
計		3[5]	34[36]	3	15	10	7	4		79[88]	2.1

資料：蔵前工業会『会員名簿昭和7年版』（昭和6年12月）、大阪高等工業学校『学校一覧』大正8～9年版、昭和3～4年版、名古屋高等工業学校『学校一覧』大正8～9年版、昭和11～12年版、浜松工業会『浜松工業会名簿』（昭和24年）、愛知県立愛知工業高等学校『愛工会会員名簿（1969）』（昭和44年7月）。

備考：1) 調査時点での勤務先が示されているので、卒業時における勤務先とは限らない、従って、移動により、二社以上重複する場合があります、判明したものは〔 〕内にそれを含む延人数を示した。

2) 木本は大正5年豊・式に吸収された後、別会社として設立される。それ以後の分に\*印を付した。

た学校の卒業生に限った。いささか注意を要するが大きな傾向は把握できると思われる。これによると、第一次世界大戦前の学卒者を年1.4人、戦中・戦後大正期の学卒者を1.7、8人の割合で採用していたのが、昭和期には、その割合が3.4人に増えることがわかる。こうして、研究開発の最盛期に向かって人的な面で、体制の充実がはかられているのである<sup>56)</sup>。

これを会社別にみると、豊田式織機が全体の三分の一以上を占め、一番熱心に学卒者を採用している。豊田自動織機と大阪機工がこれに次ぐが、その差はかなりある。もっとも前者は、創立年次を考えれば、殆んど豊田式織機に並んでいるといえよう。遠州織機は、自動織機の開発に大きな役割を果たしながら、後述するように、卓越した一技術者の能力に依存する面が強く、その数は少い。寿製作所も、この表からは、学卒採用者が少いように思われるが、調査対象外の学校の卒業生も含む技術陣が形成されている。その陣容を、同社の昭和4年9月時点の「経歴書」、「技術部員氏名及略歴調書」<sup>57)</sup> によってみよう。

当時、寿の従業員は、「事務部員」13人、「技術部員」19人、「職工」256人から構成されていた。そして、「技術部員」には、帝国大学工学部、高等工業学校、工業高校の出身者が、各2、5、3名含まれている。また大戦前、戦中、戦後の大正期、昭和期に卒業した者は、各5、1、8、5人となる、ここで注目すべきは、大正期以前の卒業生には職歴があることである。つまり、勤め先を何回か変えているのである。事態を最も鋭く示す例は、技師長横田種一の場合だろう。彼は、明治44年に京都帝大の機械工学科を卒業後、神戸製鋼所技師、大阪機工工務課長、豊田式織機紡織部長等を歴任し、主として紡機に関する「設計監督」のため寿に移って来た。いわば引き抜き<sup>58)</sup>にあったのだと思われる。逆に、昭和期の卒業生は新卒採用されたものとみなせる。このことは、恒常的な研究開発体制の定着を示唆する。

以上のように、会社によって差異がみられるものの、全体として、帝大を頂点

表11 主要メーカーにおける緯糸補充装置・ハイドラフトに関する発明者

豊 田 式 織 機			豊 田 自 動 織 機		
発 明 者	特許数	出 身 校	発 明 者	特許数	出 身 校
*河 井 庫五郎	1	大阪高工	大 島 理三郎	4	工業学校
國 井 好 弥	4	愛知工高	岡 部 岩太郎	7	小 学 校
黒 井 栄 一	1	同	鈴 木 周 作	1	同
*河 野 秀三郎	1	?	鈴 木 利 蔵	15	同
*河 野 政 栄	2	?	豊 田 喜一郎	15	東京帝大
戸 上 実 蔵	4	大阪高工	豊 田 豊	7	?
山 田 利 記	2	愛知工高			

## そ の 他

発 明 者	所 属	特 許 数	出 身 校
萩 野 静 二	大 阪 機 工	20	名 古 屋 高 工
*土 田 實	同	3	桐 生 高 工
*野 口 林 太 郎	同	1	?
伊 藤 武 雄	寿 製 作 所	1	?
小 川 順 造	同	1	京 都 帝 大
常 田 健 次 郎	同	2	立 命 館 大
阪 本 久 五 郎	遠 州 織 機	9	大 阪 高 工
本 田 菊 太 郎	大 阪 機 械	3	鉄 道 実 習
野 上 八 重 治	野上式自動織機		東 京 帝 大

資料：特許局『特許発明明細書』、前表各資料、紡織雑誌社『紡織要覧』昭和5、10年版、日本発明大辞典刊行会『日本発明大辞典』。

備考：1) \*は社外。但し、特定の会社と関係をもっていると思われる者はその会社所属とした。?は不明。豊田自動織機についてはヒヤリングによる面が大きい。

2) 大阪高工＝大阪高等工業学校、愛知工高＝愛知県立工業高校、名古屋高工＝名古屋高等工業学校、桐生高工＝桐生高等工業学校

3) 共同で発明した場合も、一人一件で数えた。

とする学卒者より成る研究開発—技術体制が、昭和期には一段と充実されたといえるだろう。しかし、上記の技術者が皆、直接、発明行為に携っているわけではない。実際の発明者はその内のごく一部であり、また、先述したように、外部の者である場合もあるのである。そこで次に、緯糸補充装置とハイドラフトに関する発明者を、主要メーカーについて検討しよう。

表 11 によると、学卒技術者を比較的多く抱えていたと思われる豊田式織機と

豊田自動織機が、やはり比較的多くの発明者を有していることがわかる。しかし、その数はさほど多くなく、前者には社外の者も含まれる。また両者を比べると、前者では高校以上の学卒者が中心を占めるのに対し、後者では小卒のたたき上げが幅をきかせている点が特徴的である。佐吉の周辺に形成されたと思われるこれら職人的発明者は、前節でみたように、役員にもなっているが、喜一郎と並んで、研究開発体制の人的中核をなしていたといえよう。

上二社と全く趣を異にするのか、遠州織機、大阪機工、大阪機械、野上式自動織機である。これらは、その発明の殆んどすべてが一個人によってなされている。ここで、これらの人物について簡単に触れよう。遠州織機の阪本は、前述した阪本式自動織機の生みの親である。彼は、明治41年、大阪高等工業学校機械科を卒業後、鉄道院に勤める。しかし、大正3年に、紡機などを製造していた木本鉄工株式会社に移り、同社が5年豊田式織機に吸収合併されて後、8年にはそこを辞している。それからいくつかの会社を転々とし、10年、当時苦境に陥っていた鈴政式織機株式会社に、支配人兼技師長として迎えられた。同社が遠州織機株式会社と改称した12年、彼は取締役任に任ぜられ、昭和7年には社長に登りつめる<sup>59)</sup>。こうして、勤め先を移り変りながら、最終的には技術者の経営者となったわけである。

大阪機工の萩野も、先述した萩野式自動織機の発明者である。彼は、明治45年名古屋高等工業学校機械科を卒業後、大正7年から14年まで株式会社大阪紡織製作所の取締役技術長を務める。14年から大阪機工に入り、昭和6年に母校の紡織科講師に転じるとともに、同社の顧問技師となった模様である<sup>60)</sup>。彼の場合は、文字通り研究者的発明者になっているといえよう。大阪機械の本田がハイドラフト精紡機を開発したことは既に触れた。彼は、明治37年小学校高等科卒業後、山陽鉄道実習学校に入るが、40年には三菱神戸造船所に入社している。その後、大阪電燈株式会社を経て、大正6年、豊田式織機泉尾工場（元木本鉄工）



に勤める。すると、その工務主任が実に阪本久五郎であった。本田は、大阪電燈で旋盤加工を担当していたが、泉尾工場では、7年工男室長に任ぜられ、紡機の筋ローラーの加工について研究を進めることになる。途中、新設の株式会社壽製作所から誘いを受けながら、大正15年まで同社に止るが、翌年、当時紡機の一貫生産に乗り出そうとしていた大阪機械に移った。そして、昭和3年には紡機工場の工場長、6年には取締役役に就任する<sup>61)</sup>。彼は、転職を重ねて、たたき上げの職工から技術者の経営者に上昇していったのである。

野上式自動織機株式会社については、詳しいことがわからないが、大正5年創立の野上製作所を前身とする。野上は、明治26年東京帝大卒業後、40年まで民間会社に勤めるが、鉄道院技師、日本車輛製造株式会社取締役技師長を経て、上記会社を設立したという<sup>62)</sup>。彼の場合は、企業家的技術者といえることができる。さて、これら各社発明家と違ってやや異色な感じがするのは、寿の常田である。彼は、大正3年立命館大学経済科卒業後京都銀行に勤めたようだが、8年に、当時の社長広田満正の血縁だったからか、取締役支配人として寿に入社する。寿は、大正14年、一たん合資会社形態をとった後、昭和5年に株式会社として再建されるが、そこで専務取締役を務め、13年には社長に就任する<sup>63)</sup>。彼はもともと事務畑の人間であり、その意味では、技術者の性格の極めて稀薄な経営者の発明者なのである<sup>64)</sup>。

以上にみたように、紡織機メーカーは、大きく二つに分けられる。一つは、比較的多くの発明者や技術者を抱えている両豊田である。いま一つは、卓越した一個人によって大部分の発明がなされる遠州、大阪機工、機械、野上である。これらの人物は、阪本、本田、野上のような技術者の経営者（企業家）と、萩野のような研究者的発明者に分かれる。寿の常田は、ここでは異色の、事務畑出身の経営者の発明者であった。しかし、いずれにせよこれらの人物の周辺にも相当の技術者がおり、研究開発や製作実施を支えている場合があることは、寿の事例など

にみてとれる。そして、昭和期の学卒者が、盛んに技術者として採用されるようになるのである。もっとも、実際の発明者の中には、豊田自動織機の鈴木や岡部、大阪機械の本田のように、職人ないし職工的存在からたたき上げた者が依然いたことにも留意すべきだろう。

## (2) 研究開発の組織

それでは、前項で検討した人材は、どのように組織されていたのだろうか。この点を素朴に示すのは、先述した寿の「技術部」である。昭和4年当時、ここは、「技師長」1、「技師」3（うち「工場長」1）、「技術員」8、「技術部雇員」6、「技術部嘱託」1名から成っていた。「工場長」は東北帝大、他の「技師」は二人とも名古屋高等工業学校の出身である。「技術員」中4名が高等学校出だが、中学校出も1名含まれる。「技術部雇員」のうち高校出は1名である。こうみると、「技師」と「技術員」の間には大きな障壁がありそうだが、後者と「技術部雇員」の間には地位の差がありながら、その間の昇進は比較的容易だったのではないと思われる。このようなヒエラルキーをもった「技術部」は、「技師長」の任務によれば、「設計」を掌ることになるが、「工場長」を含んでいることからしても、もっと広い仕事を担当していると考えられる<sup>65)</sup>。

ここで、設計部門が研究開発—発明にどの程度またどのように関わっているのかみよう。豊田式織機の「従業員名簿<sup>66)</sup>」中の「社内履歴」によれば、例えば、発明者山田利記は、大正7年3月高校を卒業するとすぐ入社し、昭和8年11月まで「設計課」に配属されていたことがわかる。彼は、そこで少くも一つの発明をすることになる。「設計課」が研究開発機能を含んでいたと思われるゆえんである。大阪機工の場合も同様だったと思われる。時期は下るが、昭和15年12月発行の同社「社員名簿<sup>67)</sup>」から推定すると、同社には、後述するような研究組織はなく、「設計部」が研究開発機能をも担っていたといえるのである。さらに同社の場合は、その「図面」及び「製造明細書<sup>68)</sup>」によって、設計部門の組織について

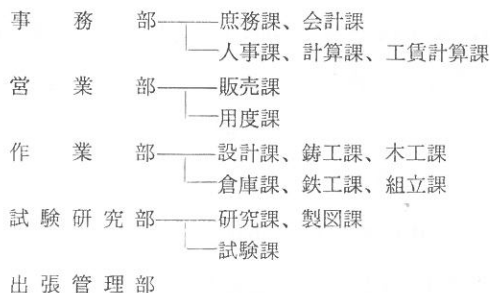
検討することができる。

前者の署名欄には、設計部門の職務系列が示されている。即ち、大正14年から昭和9年までは、「主任」—「調査」—「製図」—「騰写<sup>69)</sup>」という系列が存在していた。9年以降これは、「課長」—「主任」—「担当」—「製図」という系列に変わる。他方、後者の署名欄にも同様の系列が示されているが、それによると、大正15年から昭和10年までは、「主任」—「調査」—「編纂<sup>70)</sup>」という系列であった。10年から15年までは、「課長」—「係長」—「主任」—「編纂」となり、16、17年には「部長」—「課長」—「主任」—「編纂」となっている。両者には不整合がみられるが、少くとも、昭和9、10年頃、設計部門は「課」になったことが明かである。また、前記「社員名簿」と考え合わせると、15、6年には、それが「部」になったのだと考えられる。これをもって組織の拡大だとは速断できないが、その位置付けが高まったことは確かだろう。この意味で、設計部門が充実されたわけである。

ところが、この時期は、研究開発機能が設計部門から分離される傾向もみられた。豊田式織機の先の「従業員名簿」によれば、発明者國井好弥も、大正8年3月高校卒業後、6月に入社し、大阪工場の「設計課」に配属されるが、昭和2年1月から8年11月まで本社の「研究課」に移っている。そして、その間に、彼の発明に関する特許が出願され、登録されているのである。このことは、もともと「設計課」は研究開発機能を含んでいたが、それが次第に分離されていくことを示唆するものといえよう。実際、この頃、同社は、研究部門を拡充し、その機能をここに集中したように思われる。即ち、昭和7年8月に、東洋紡から研究課長の益子愛太郎を招聘して新たに社長直属の「研究部」を創設し、翌年には「研究工場」を建設するのである<sup>71)</sup>。

設計と研究の分離は、豊田自動織機の場合には一層鮮かに現われる。豊田喜一郎が佐吉に可否を問うた先の「製作所規程」（案）によれば、当初、同社の組織

図2 (株)豊田自動織機製作所の職制

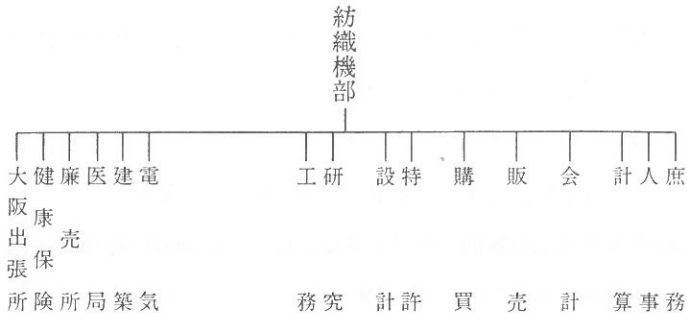


資料：株式会社豊田自動織機製作所所蔵「株式会社豊田自動織機製作所規程」(案)(昭和2年3月)。

は図2のように構想されていた。「設計課」は「作業部」の中にあり、それと別に「試験研究部」が独立している。その第52条に定められた分掌業務として、「設計課」では、「設計、製図及其調査ニ関スル事項」を初め、「工場設備ノ調査及計画ニ関スル事項」や「製作工程ノ編成及其進行ニ関スル事項」など、設計と製作に密接した仕事を担当する。これに対し、「試験研究部ニ於テハ織機発明改良ニ関スル研究及試験ヲ行フモノトス」とされている。ここに、「発明改良」は明確に「設計」から区別されたのである。昭和12年8月段階の「職制表<sup>72)</sup>」(図3)と照合させれば、上の構想中、研究と設計の位置付けは、ほぼ同じ線に沿って実行されたと思われる。表10に掲げた発明者豊田豊と鈴木周作は、この「研究」課の所属メンバー4人のうちの2人であった。また、「設計」と「工務」が分離している点、「設計」の役割は一層鮮明になったといえよう。さらに、ここで注目すべきは、「研究」課とは別に「特許」課が存在していることである。こうして、研究開発—特許取得をスムーズに遂行するために、特許管理部門が独立したのだと考えられる。

以上にみたように、紡織機械工業では、昭和期に入って、一方で、研究開発機能を担っていた設計部門の充実がはかれるとともに、他方で、研究開発機能の

図3 （株）豊田自動織機製作所紡織機部の職制  
（昭和12年8月現在）



資料：株式会社豊田自動織機製作所社史編集委員会『四十年史』付表。

集中と、その設計部門からの分離という動きがあったのである。つまり、両者合わせて、研究開発部門が充実されたわけである。そして、豊田自動織機などのように、たたき上げの経営者の発明者が依然として研究開発体制の一角を占めているものの、そこでも、独立した組織のスタッフが研究開発機能を担う体制が整備されつつあった。また、研究開発に携りうる学卒技術者の採用が進んだこともこの時期の特徴である。まさに、この技術者が、発明者を核とする研究開発—技術体制を人的に形成し始めていたといえるだろう。

#### IV. お わ り に

さてそれでは、前節でみた研究開発活動を受け、またその体制の下で生産された綿紡織機の販売はどの程度伸びたのだろうか。まず、織機について、代表的な豊田自動織機と遠州織機の動向を検討しよう。前者の場合、殆んどすべて自動織機だと思われるが<sup>73)</sup>、昭和元年（1925）年の販売台数44台から、ピーク時12年の12,104台へと増える<sup>74)</sup>。後者の場合、普通織機は、昭和元年（大正15年4月～昭和2年3月）の2,003台から、12年（12年4月～13年3月）の785台へ

と激減するのに対し、自動織機は、販売を開始した昭和2年（2年4月～3年3月）の1,161台から、ピーク時11年（11年4月～12年3月）の10,717台へ約9倍に伸びる<sup>75)</sup>。こうして、両者は、競争しながらも、それぞれ独自の製品をもって、販売を増やしていったわけである。

次に、紡機についてみよう。ハイドラフト精紡機だけ独立した数値を得られなかったが、異なる系列に属するハイドラフト精紡機を製造していたと思われる豊田自動織機と大阪機工の動向を検討することにする。前者の紡機販売額は、昭和5年（5年4月～6年3月）の37万2千円から、ピーク時11年（11年4月～12年3月）の実質563万4千円へ約15倍に伸びる<sup>76)</sup>。後者のそれは、7年（7年6月～8年5月）の58万2千円から、ピーク時13年（13年6月～14年5月）の実質316万9千円へ約5倍に伸びている<sup>77)</sup>。両者には、かなりの差がみられるが、やはり、いずれも販売を増やすのである。

要するに、新製品の開発活動が活発化するなかで、紡織機械工業の生産拡大期に、まさしく新しい綿紡織機の販売が大きく伸びたといえるだろう。換言すれば、このような生産拡大の一要因として、法人メーカーの研究開発活動の活発化を摘出することが可能なのである。そして、それは、新たな研究開発体制の展開を促すものでもあった。即ち、第一に、研究開発を担う層としての学卒技術者が、昭和期の生産拡大期に増えていた。第二に、研究開発を担う組織が、その位置付けの高まりや、機能の明確化、集中分化によって、充実しつつあったのである。こうして、戦間期における紡織機械工業の発展は、綿紡織業の合理化に対応して、法人メーカーによる研究開発活動の活発化と研究開発体制の充実を含みながら、昭和期なканずく1930年代に、生産の拡大として現われたわけである<sup>78)</sup>。

#### 注

- 1) 拙稿「第一次世界大戦期における本邦合成染料工業の成立」（『社会経済史学』第48巻第6号、昭和58年3月）参照。

- 2) 昭和 26 年時点の実態調査報告だが、戦前の小史も付されたものに、大阪府商工経済研究所『日本の繊維機械工業』（昭和 27 年）、オーソドックスでコンパクトな産業論として中村雄一「繊維機械工業—紡織機を中心として」（有沢広己編『現代日本産業構想ⅤⅠ』岩波書店、昭和 35 年、第 5 部第 2 章）、中小企業論の問題意識から書かれたものに伊東岱吉「機械工業の発達——とくに綿紡織機械工業の発達を中心として——」（有沢広己他編『中小企業研究Ⅰ 中小工業の発達』東洋経済新報社、昭和 35 年）がある。
- 3) 伊東岱吉、前掲論文、60、78 ページ。
- 4) 同上 60、64、79 ページ。
- 5) 一寸木俊昭「明治・大正期の産業機械（織機）」（『経営史学』第 7 巻第 1 号、昭和 47 年 5 月）55～60 ページ。
- 6) 石井正「特許からみた産業技術史 豊田佐吉と織機技術の発展」（特許庁 監修『発明』第 76 巻第 1 号～6 号、昭和 54 年 1 月～6 月）、同「日本産業の近代化過程と特許」（機械振興会経済研究所『技術革新と産業発展—そして特許制度—』昭和 54 年、所収）、同「戦前期日本の産業発展と特許」（斎藤優 編『発明・特許の経済学』発明協会、昭和 58 年、所収）。筆者は、これらを通じて、あるいは直接、氏から大きな刺激を受けた。この場を借りて感謝したい。
- 7) 部品とは、紡織機の付属品の中で「比較的消耗度が低く、完成機の部分品としての性格の濃いもの」、用品とは、「比較的消耗度が高く、完成機の部分品としての性格の少ないもの」をいう。前者には、紡機のスピンドル、リング、ローラー、後者には、織機の筵、綜絊や杼などがある（大阪府商工経済研究所、前掲書 196、257 ページ参照）。
- 8) 大阪府商工経済研究所、伊東岱吉、前掲書参照。
- 9) 大正 3 年の輸入額 625 万 6 千円に対し、6 年のそれは 550 万 4 千円である（大蔵省『大日本外国貿易年表』各年版）。
- 10) 商工省『商工省統計表』各年版による。
- 11) 紡機の輸入額は 3,059 万 6 千円をピークとし昭和 6 年には 351 万 2 千円まで下がる。この年、職工 5 人以上使用工場の生産額は 603 万 9 千円となり、以後、ほぼ一貫して生産額が輸入額を凌駕する。織機の輸入額は 297 万 3 千円をピークとし、昭和 4 年には 63 万 7 千円に下がる。この年、生産額は既に 878 万 7 千円に達していた（表 4 と同じ資料による）。
- 12) この用語については、大阪商工経済研究所、前掲書 25 ページを参考にした。
- 13) 豊和工業株式会社『豊和工業六十年史』昭和 42 年、18、19、21、23、185 ページ。
- 14) 大阪機工五十年史編纂委員会『大阪機工五十年史』大阪機工株式会社、昭和 41 年、43 ページ。
- 15) 合資会社壽製作所「経歴書」（昭和 4 年 9 月 30 日調査、壽工業株式会社所蔵）。

- 16) 本田菊太郎伝編集委員会『本田菊太郎伝』昭和37年、86ページ。
- 17) 社史編集委員会『四十年史』株式会社豊田自動織機製作所、97ページ。
- 18) 伊東岱吉、前掲論文66、85ページ参照。なお、氏の作成した第2、4表によれば、昭和6年から10年にかけて、大阪府内の綜統メーカーは9から20カ所に、杼メーカーは8から11カ所に、木管メーカーが15から25カ所に増えている。
- 19) 同上67、92ページ参照。もっとも、伊東氏においては、この下請メーカーの実態が定かでないが、氏の階層構造の理解、及び「下請加工」という用語を使用されていることから判断して、「専門部品メーカー」の下請として、部品の加工をするメーカーのことだと思われる。この点、中村雄一、前掲論文、154ページには明確な定義がある。即ち氏のいう「加工下請工業」は「完成機工業あるいは部品工業から部品の製造加工の委託を受ける」工業のことである。そして、「他の機械工業の下請組織と重なり合った関係にあ」る。例えば、鋳造工業がこれに該当する。一つの中心的紡織機械工業地帯である遠州浜松地方では、昭和初頭の「鋳物業界は仕事量の80%までが織機メーカーの下請として織機のフレームや部品などの鋳造にあっていた」という（浜松商工会議所遠州機械金属工業発展史編集委員会『遠州機械金属工業発展史』昭和46年、503ページ）。
- 20) 上記浜松地方でも、昭和6年時、不況で親会社遠州織機株式会社（後出）が外注を殆んどストップしたため、その部品加工の下請も行っていた加藤鉄工所は、職工の解雇を余儀なくされる（同上書502ページ参照）。
- 21) 大阪機械工作所では、昭和5年3月 不況に対応する事業整理のため、臨時工を解雇している（大阪機工五十年史編纂委員会、前掲書、58ページ参照）。
- 22) 森博男「戦後における繊維機械産業の発展」、『『地域分析』〈愛知学院大学経営研究所〉第12巻第1号、昭和48年12月）、68、79ページ参照。
- 23) リミットゲージシステムは、大正11年、遠州織機で、支配人兼技師長の阪本久五郎によって導入される（遠州製作社史編纂委員会『50年史』遠州製作株式会社、昭和46年、192ページ参照）。テイラー式経営管理方式は、大正末頃、大阪機工に導入されるが、受注生産による作業の繁閑に応じ切れず、「厳密な意味での同方式の実施は行なわれなくなった」という（大阪機工五十年史編纂委員会、前掲書、50、51ページ）。
- 24) 豊和工業株式会社、前掲書、3ページ、遠州製作社史編纂委員会、前掲書、158ページ参照。
- 25) 株式会社豊田自動織機製作所社史編集委員会、前掲書、81、82、95、96ページ参照。
- 26) 大正10年勅令第459号により翌年1月10日から施行された「帝国特許法」（以下、三根繁太『特許法原論』六盟館、昭和17年、付録より引用）の第1条に、「新規ナル工業的發明ヲ爲シタル者ハ其ノ發明ニ付特許ヲ受クルコトヲ得」とある。そして、同35条では、「特許権者ハ物ノ特許發明ニ在リテハ其ノ物ヲ製作、使



用、販賣又ハ擴布スルノ權利ヲ専有シ方法ノ特許發明ニ在リテハ其ノ方法ヲ使用シ及其ノ方法ニ依リテ製作シタル物ヲ使用、販賣又ハ擴布スルノ權利ヲ専有ス」と規定されている。

- 27) これについては、「帝国特許法」第 44 条に「特許權ハ制限ヲ附シ又ハ附セスシテ之ヲ移轉スルコトヲ得」とある。
- 28) これは、「帝国特許法」第 14 条に「勤務ニ關シ爲シタル發明」として規定されている。それを解釈すると、これは「被用者、法人ノ役員又ハ公務員ノ勤務ニ關シテ爲シタル發明ニシテ使用者、法人又ハ職務ヲ執行セシムル者ノ業務範圍ニ屬シ、且發明ヲ爲スニ至リタル行爲が被用者、法人ノ役員又ハ公務員ノ任務ニ屬シルモノヲ謂フ」（吉原隆次『全訂特許法詳論』有斐閣、昭和 11 年、43 ページ）。そして、「發明完成前ニ使用者、法人又ハ職務ヲ執行セシムル者ヲシテ特許ヲ受クルノ權利ヲ承繼セシムルコトヲ定メタル契約又ハ勤務規程存スル場合ニ於テハ使用者、法人又ハ職務ヲ執行セシムル者が其ノ發明ニ付特許ヲ受クルノ權利ヲ有ス」のである（同上書、44 ページ）。
- 29) 大阪機工株式会社所蔵。
- 30) 株式会社豊田自動織機製作所所蔵。
- 31) 株式会社豊田自動織機製作所社史編委員会、前掲書、643 ページ参照。
- 32) もっとも、会社によって事情は異なる。豊田式織機の昭和期（11 年まで）における取得特許 35 件のうち、会社取得は 20 件、個人取得が 15 件で、後者もなお比較的多い。（豊和工業株式会社所蔵「特許目録」より）。
- 33) つまり、職務發明について、「被用者、法人ノ役員若ハ公務員が特許ヲ受ケタルトキ又ハ其ノ者ノ特許ヲ受クルノ權利ヲ承繼シタル者が特許ヲ受ケタルトキハ其ノ發明ニ付使用者、法人又ハ職務ヲ執行セシムル者ニ實施權アルナリ」とされるのである（吉原隆次、前掲書、46 ページ、「帝国特許法」第 14 条第 2 項参照）。
- 34) 株式会社豊田自動織機製作所所蔵。
- 35) 株式会社豊田自動織機製作所社史編集委員会、前掲書、633 ページ参照。
- 36) 豊田自動織機における昭和期の緯糸補充装置関係取得特許 17 件のうち、14 件は会社が特許權者になっている（特許庁『特許發明明細書』による。但し、煩雑にすぎるのでいちいち号数、発刊年月は示さない）。
- 37) 大阪機工株式会社所蔵。
- 38) 特許庁『特許發明明細書』参照。
- 39) 紡織雑誌社『紡織要覧』（昭和 5 年版）による。
- 40) 伊東岱吉、前掲書、64、79 ページ。
- 41) 例えば、東洋紡では、明治 33 年にすでに輸入されながら使われずにいたノースロップ自動織機を、大正 12 年になって復原運転する（鈴木徳茂「自動織機に就ての思出」、浜松商工会議所遠州機械金属工業発展史編集委員会、前掲書、479 ページ参照。但し原文は、『日本繊維機械学会誌』第 2 巻第 1 号所載）。ハイドラフト化に

- ついて、拙稿「昭和初期における本邦綿紡績業の合理化過程」（『経済学研究』〈東京大学経済学研究会〉第26号、昭和58年10月）参照。
- 42) これは、杼の中の緯糸が消費され尽したり、切れたりした時に、自動的にそれを補充する機構である（石井正「特許からみた産業技術史 豊田佐吉と織機技術の発展」、16ページ参照）。
- 43) もっとも、実際の発明—研究開発は、当然それ以前に行われている。即ち、発明→出願→登録という過程を経るからである。出願と登録のラグは1～2年ほどある。日本は、「同一発明ニ付テハ最先ノ出願者ニ限り特許ス」（「帝国特許法」第8条）という、いわゆる先願主義をとっているので、経済的に見込みのある発明であれば、他に先んじて出願する傾向があろう。とすれば、発明と出願のラグは比較的無視しうる。そこで、実際の発明の完了時点は、登録時点からほぼ1～2年遡った時点となる。しかし、実用化に向けられた発明の推移をみる上では、登録数の推移で近似され、本稿の論旨に大きな影響はないと考えられる。そこで、以下では、特許取得状況によって研究開発状況を覗めたが、一応注意を要するところである。
- 44) ただし、後述するように、このうち大半（15件）は、後出のF. カサブランカスによるものである。
- 45) 豊田式という場合、少くも、明治36年11月に佐吉が自動織機に関して初めて取得した特許第6787号から、喜一郎によって大正14年8月に取得された特許第65156号までを含めて考えるのが妥当だと思われる（石井正「特許からみた産業技術史 豊田佐吉と織機技術の発展」、20～23ページ参照）が、杼替式自動織機の代表としては、喜一郎のものを指して差し支えなからう（日本発明大辞典刊行会『日本発明大辞典』昭和14年、387、388ページ参照）。
- 46) 宇野米吉「国産自動織機の出現」（紡織雑誌『紡織界』第17巻第12号、大正15年12月）。
- 47) 同上第20巻第7号（昭和4年7月）621～624ページ参照。
- 48) 同上第20巻第6号（昭和4年6月）519～531ページ参照。
- 49) 宇野米吉「自動織機の採択に際し考慮の雑件」（同上『紡織界』第18巻第9号、昭和2年9月）2ページ参照。
- 50) 大住吾八「カサブランカス式ハイドラフトに就いて」（『繊維工業学会』第1巻第4号、昭和10年9月）参照。
- 51) 前掲『紡織界』第25巻第5号（昭和9年5月）（25）ページ参照。
- 52) 本田菊太郎編集委員会、前掲書、103～105ページ。
- 53) 同上書、109ページ。
- 54) 豊和工業株式会社、前掲書、35ページ、株式会社豊田自動織機製作所社史編集委員会、前掲書、156～158ページ。
- 55) 会社によっても多少違うと思われるが、技手補—技手—技師補—技師などとよばれる階層を想定している。

- 56) 後にもみるように、卒業年と採用年の間にラグがある場合もある。従って、この結論は、卒業年次に重点を置いた捉え方になってしまっている。しかし、時期が新しくなればなるほど、その妥当性は増すと考えられよう。
- 57) 壽工業株式会社所蔵。
- 58) 後述するように、大阪機械の本田菊太郎も寿から誘いを受けたことがあるが、彼は断っている（本田菊太郎伝編集委員会、前掲書、61、62 ページ）。
- 59) 御手洗清「阪本久五郎」（『遠州偉人伝』第3巻、浜松民報社、昭和40年、所収）、阪本藤右衛門氏談より。
- 60) 日本発明大辞典刊行会、前掲書、390～391 ページより。なお、彼と大阪機工との関係は星住鹿次郎（大正10年、同社に入社し、昭和8年取締役、20年社長に就任）の弟との交友関係によって、開かれたと思われる（星住元雄氏談より）。
- 61) 本田菊太郎伝編集委員会、前掲書より。
- 62) 日本発明大辞典刊行会、前掲書、389 ページより。
- 63) 壽工業株式会社での聞き取り、本田菊太郎伝編集委員会、前掲書、63 ページによる。
- 64) もっとも、彼は、機械いじりが好きで、自ら図面を引いていたというのが、その周囲では、やはり、技術者がサポートしていたようだ（常田滋彌氏談より）。
- 65) なお、昭和4年時の「技術部員」19人は、8年には43人に増える（株式会社壽製作所『第4回営業報告書』昭和7年12月1日～同8年10月15日）。
- 66) 豊和工業株式会社所蔵。
- 67) 大阪機工株式会社所蔵。
- 68) 同上（ただし、同社寺尾宗親氏の整理）。
- 69) トレーシングペーパーの開発により「設計者が直接トレーシングペーパーに鉛筆で作図し青図に複写できるようにな」ったため「騰写」は不用になるものと思われる（寺尾氏のご教示による）。
- 70) これは「『製造明細書』を作成する人の事で、普通一般にその機械の設計担当者」を指している（寺尾氏のご教示による）。
- 71) 豊和工業株式会社、前掲書、35、38 ページ参照。もっとも、後者は、同社の全額出資会社金城興業株式会社を設立のうえ、これに貸与してしまう。他方、前者は、昭和11年頃には、第一科から第四科まで分れており、「科には各々主査を置きて研究の責任と分担とを明らかにし著々研究部の擴大強化を圖る事と爲れり」という（野崎誠一編『創立三十年記念誌』豊田式織機株式会社、昭和11年、71 ページ）。
- 72) 株式会社豊田自動織機製作所社史編集委員会、前掲書、付表。
- 73) 同上書、116、117 ページ参照。
- 74) 同上書、701 ページによる。
- 75) 遠州製作株式会社所蔵「決算期別集計表」による。

- 76) 株式会社豊田自動織機製作所社史編集委員会、前掲書、698 ページによる。  
77) 大阪機工五十年史編纂委員会、前掲書、82、92、106 ページによる。  
78) なお、本稿では、問題の限定と筆者の能力上、多くの側面が欠落してしまった。研究開発の問題に限っても、資金、紡績会社の技術指導、部用品、下請加工業との関係、特許戦略一係争など、触れるべき点が少くない。他日を期すことにしたい。

### 〔付 記〕

本稿の作成上必要な調査にあたっては多くの方々のお世話になった。特に、渡辺英三氏（社団法人日本繊維機械協会）、中村欽吾氏には、業界関係者のご紹介にもあずかった。遠州製作株式会社、株式会社オーエム製作所、大阪機工株式会社、壽工業株式会社、株式会社豊田自動織機製作所、豊和工業株式会社の方々には、ヒヤリングに応じていただいたうえ、貴重な資料の利用にも便宜をはかっていただいた。なかでも、遠州製作の崎本一義、大阪機工の寺尾宗親、豊田自動織機の鈴木福一、豊和工業の内田恒男、諸氏には、資料の加工分析のうえでも、お手数をかけた。また、遠州製作の阪本藤右衛門、壽工業の常田滋彌、星住元雄、諸氏には、ご尊父に関するお話を伺った。その外に、株式会社レイデン商会の西義光、東海繊維機械工業会の市川良平、日本シャトル工業組合の木田英二、紡織雑誌社の宇野謙一の諸氏、本稿で調査した教育機関の同窓会、附属図書館の方々にも、直接間接のお蔭を蒙っている。以上、厚くお礼申し上げる次第である。多くの方々のご助力をいただいたにもかかわらず、本稿がこんなに貧しいものになったことには、忸怩たるものがある。それから、言うまでもないが、本稿の文責はいっさい筆者にある。なお、本稿の作成にあたり、1984 年度石橋財団奨励研究助成金の交付を受けた。末尾ながら、記して謝意を表す。